Niveau(x) d'enseignement: 0 Numéro EDUQ : 9270750
Centre d'intérêt: 840

Stengers, Isabelle.

Le rôle possible de l'histoire des sciences dans l'enseignement / par Isabelle Stengers. -- Montréal : Université du Québec à Montréal, Centre interdisciplinaire de recherche sur l'apprentissage et le développement en éducation, 1992.
17 f. ; 29 cm. -- (Séminaire sur la représentation ; 65)

Notes (part. bibliogr.) au bas des p.

ISBN 2-921284-86-3

Vedette(s)-secondaire(s): Université du Québec à Montréal. Centre interdisciplinaire de recherche sur l'apprentissage et le développement en éducation

Descripteur(s): Sciences * Rôle * Rôle de l'enseignant

Identificateur(s) de sujet: Histoire des sciences

L'auteure s'interroge sur le rôle et la place de l'histoire des sciences dans l'enseignement. Selon elle, l'enseignement, lorsqu'il s'agit des sciences, devrait favoriser la création d'un rapport de lucidité quant à ce phénomène historique qu'on appelle les sciences modernes: lucidité qui reconnait que nous sommes définis par le fait historique que constituent l'existence et le développement de ces sciences mais qui ouvre également la question de notre engagement au sein de cette histoire qui nous définit. Elle rappelle qu'aucune stratégie pédagogique ne peut faire abstraction du fait que les élèves se savent cibles de stratégies, qu'ils savent ce qui est attendu d'eux dans telle ou telle situation. Pourtant, elle considère que l'histoire des sciences est utile même là où la controverse est close. Cet enseignement suppose un engagement actif de la part de l'enseignant. L'auteure donne quelques exemples qui permettent d'illustrer ses positions.

Type de document:

9270750

CENTRE INTERDISCIPLINAIRE DE RECHERCHE SUR L'APPRENTISSAGE ET LE DEVELOPPEMENT EN EDUCATION

cirade

Université du Québec à Montréal

9274750

Le rôle possible de l'histoire des sciences dans l'enseignement

par Isabelle Stengers
Université Libre de Bruxelles
Belgique

Séminaire sur la Représentation
15 octobre 1991 - n° 65

CIRADE, UQAM, mars 1992

ISBN 2-921284-86-3

Dans *Contre la méthode*,[1] Paul Feyerabend demande que soit réalisée une séparation de la Science et de l'État comme a eu lieu déjà une séparation de l'Église et de l'État. Et il précise que cette demande a des implications directes pour l'enseignement général en particulier, c'est-à-dire pour l'enseignement qui prépare les citoyens à l'exercice de leurs choix et de leurs responsabilités et qui, aujourd'hui, contribue à propager le mythe d'une science neutre, définissant des connaissances positives indépendantes de la culture et de l'idéologie, des connaissances, donc, susceptibles de faire autorité. Quant à l'enseignement spécialisé, remarque-t-il, il relève du droit que possède toute profession d'exiger de ses praticiens une formation, et même une idéologie, particulières.

On a souvent retenu de la proposition de Feyerabend l'idée que, pour être capable de «faire son choix», le futur citoyen devrait être informé avec impartialité à propos de l'éventail de tous les choix possibles, allant, par exemple de la cosmologie des Indiens Hopi jusqu'à l'astronomie moderne. Et ceci a valu à Feyerabend des critiques de la part de ceux qui auraient été prêts à accepter avec lui que les connaissances scientifiques ne sont pas le produit de la méthode rationnelle neutre que l'on enseigne à l'école, et ne peuvent donc en droit, reléguer les autres savoirs au domaine de l'irrationalité. Ainsi Alan Chalmers, dans *Qu'est-ce que la science?*, souligne que la liberté de choix que Feyerabend veut voir respecter est illusoire: établir, à l'école, une symétrie de droit entre le vaudou, la cosmologie Hopi, et les sciences, relèverait d'une mauvaise utopie, d'une utopie qui voudrait que, puisque la raison ne peut départager ces doctrines, elles se valent. Or, dans notre société, **elles ne se valent pas,** et promettent à ceux qui y adhèrent des destins très différents. Nous n'avons pas le choix de la société où nous naissons, et nos sociétés confèrent un rôle dominant aux sciences et aux techniques.

Feyerabend écrit que l'élève, à l'école, devrait étudier «la science comme un phénomène historique et non comme le seul et unique moyen raisonnable d'aborder un problème». Je serais pleinement d'accord avec cet énoncé si, juste après, il ne donnait à comprendre que ce «phénomène historique» devrait être compris comme relevant de la propagande. Or, il n'est pas suffisant d'affirmer, avec Feyerabend, qu'aucune raison universelle, acceptable par tous, ne donne de privilège aux sciences occidentales pour conclure que leur pouvoir **ne relève que** de la propagande. Et la notion même de «propagande» est révélatrice: elle renvoie à une distinction entre ce qui pourrait s'imposer rationnellement et ce qui relève de l'influence et de la subjectivité qui est un produit de l'histoire occidentale. Or, seul le scientifique occidental peut être mis en demeure, et est supposé être capable, de discuter de ce qui, dans sa discipline, constitue une preuve, de la portée, et des limites de cette preuve. La possibilité de ce type de discussion fait d'ailleurs partie de toute controverse scientifique. On pourra, si un scientifique refuse cette discussion, l'accuser de dogmatisme, voire d'irrationalité scientiste. En revanche, soumettre à

[1] *Contre la méthode. Esquisse d'une théorie anarchiste de la connaissance*, coll. Points Sciences, Paris, le Seuil, 1988.

ce type de mise en question les formes de savoir traditionnel, considérer que les arguments qu'ils présentent doivent pouvoir être discutés et critiqués indépendamment des modes de vie concrets dont ils participent, revient à les détruire, c'est-à-dire à les réduire à des formes de «croyance» bonnes à mettre au musée ou à publier dans les anthologies.

En d'autres termes, je ne crois pas que la proposition de Feyerabend puisse être envisagée au sens où elle ouvrirait un choix effectif aux élèves: adhérer à telle ou telle doctrine. Cela supposerait que l'école soit, ou puisse devenir, un lieu neutre par rapport à ces doctrines. Ce peut être le cas sans problème si ces doctrines sont enseignées comme autant de phénomènes culturels: «les Hopis pensent que...», ou «lorsqu'une prêtresse vaudou entre en transe, les participants du rite considèrent que...». Mais un tel savoir peut créer un ethnologue, pas un indien Hopi ou un participant au culte vaudou. La transmission des savoirs non occidentaux ne se fait pas à l'école, et l'école est, et a toujours été, un dispositif social et politique qui déracine les jeunes des savoirs traditionnels qui passent par une transmission familiale, rituelle, initiatique dans un milieu social et naturel concret. Pour reprendre le vocabulaire de Feyerabend, l'école, dans sa structure même, est un produit de l'alliance entre les sciences occidentales et l'état moderne, et elle ne peut, par une transformation des programmes ou des pédagogies, annuler cette identité et instituer une «libre compétition» entre différents types de savoir. Par cette critique, je reprends d'ailleurs la thèse de Chalmers: le rôle dominant que jouent les sciences et les techniques modernes dans nos sociétés n'est pas seulement affaire de propagande, mais renvoie, **pour le meilleur et pour le pire**, à la question de la singularité de nos sociétés occidentales modernes.

Pourtant le problème posé par Feyerabend nous intéresse tous car il pose le problème de ce que nous voulons transmettre à propos des sciences si nous refusons le rôle que l'enseignement des sciences joue de fait, dans mon pays tout au moins: même avec la meilleure volonté du monde, avec toute l'insistance que l'on voudra quant au développement de l'esprit critique, des capacités à observer et à raisonner, c'est avant tout un enseignement de la soumission. Et je voudrais plaider d'autre part que la piste qu'il indique, «parler des sciences comme d'un phénomène historique» peut être suivie dans des directions que lui-même n'envisage pas. Il s'agit alors que cette phrase ne soit pas entendue dans sa version réductrice (un phénomène historique comme un autre, aussi chargé de propagande que tous les autres) mais dans sa version singularisante: «qu'est-ce que c'est que cette histoire».

En fait, c'est **presque par définition** que la question de la science ne constitue pas un problème culturel parmi d'autres. En effet, s'il existe, de cette entreprise qu'on appelle science, une définition qui ne transforme pas les sciences en illustration d'une pratique rationnelle en général mais qui, au contraire, **les singularise**, c'est bien, je crois, qu'il s'agit d'une entreprise **qui ne cesse d'inventer les moyens de faire la différence** entre ce qui sera dit «seulement culturel», opinion, conviction, manières de raisonner, et ce qui sera dit «établi

scientifiquement». Que cette différence ne puisse jamais s'imposer de manière absolue, comme l'a montré Feyerabend, qu'il y ait toujours une dimension de coup de force dans ce qui se dit preuve en sciences, importent peu ici. Les scientifiques ne fonctionnent pas dans un espace de rationalité idéale, mais entre interlocuteurs effectifs, intéressés à mettre à l'épreuve, à chercher à contredire, **à rendre décidable ce qui en droit reste indécidable**. En droit, une controverse n'est jamais close, en fait, l'activité scientifique a pour passion d'inventer les moyens de la clôturer, de faire la différence entre thèses opposées, et la controverse est considérée comme close lorsque les adversaires reconnus comme qualifiés en la matière ont soit changé de camp, soit perdu les moyens d'intéresser à leur protestation: espèces en voie de disparition, qui n'arrivent plus à «se reproduire», c'est-à-dire à recruter de jeunes scientifiques dans leur camp ou à obtenir des subventions pour leurs travaux désormais minoritaires. L'histoire des sciences se construit à travers cette recherche, cette invention, cette production active de différence.[2] Elle entretient donc un rapport certes compliqué, mais avant tout polémique avec les savoirs qui ne sont pas faits pour, qui n'ont jamais été conçus pour, résister à ce type de mise à l'épreuve. En d'autres termes, les sciences incarnent de manière constitutive, dans leur identité même, l'invention pratique, technique, conceptuelle des moyens de ne pas être ramenées à une forme de savoir parmi d'autres, relatif comme les autres.

C'est pourquoi le phénomène historique que constituent les sciences modernes impose que nous nous demandions ce que nous voulons transmettre à leur sujet. L'équation science = autorité qui tend à se transmettre aujourd'hui encore à l'école n'est pas l'effet d'un simple malentendu, ni d'une idéologie scientiste facile à dépasser. Il ne suffit pas en particulier de montrer que tout savoir est construit, que tout fait, dès lors qu'il est pris en compte dans une pratique, que l'on parle de lui, que l'on raisonne à partir de lui, est déjà imprégné d'interprétation. Ce que l'on dit là est vrai pour tous les savoirs en général, et l'on peut bien sûr montrer qu'il est vrai «même en science». Ce qui n'est certes pas inutile, mais ne constitue pas à mon sens une approche satisfaisante du phénomène des sciences. Car, si cette approche peut inquiéter ou rassurer, elle laisse intacte la singularité des sciences.

Les scientifiques sont les premiers à savoir que les faits ne sont pas neutres. La démarche expérimentale, en particulier, consiste en effet à «créer» des faits qui permettent à celui qui les produit de parler en leur nom et de faire taire ceux qui voudraient parler autrement. Les scientifiques savent bien que leurs preuves ne sont pas absolues, mais relatives à des critères qui permettent notamment de faire la différence entre une objection ou un argument qui seront dits légitimes du point de vue scientifique, et ce qui sera dit spéculatif, philosophique ou invérifiable. L'un des enjeux, dans les controverses, du point de vue des innovateurs, est souvent de faire varier ces critères de légitimité, la définition de ce qui est reconnu comme scientifique.

---

2 Voir à ce sujet B. Latour, *La science en action*, Paris, La Découverte, 1989, ainsi que I. Stengers, «La raison dans les sciences: fiction et mobilisation», in *Science et philosophie pour quoi faire?*, Paris, Le Monde Éditions, 1990.

La singularité des sciences est précisément d'avoir pour point de départ une théorie «constructiviste» de la connaissance, et de créer les moyens qui permettront d'affirmer «ceci n'est pas qu'une construction parmi d'autres, n'est pas qu'une fiction parmi d'autres». Et c'est pourquoi il ne suffit pas de montrer les dimensions constructives de la science: le vrai problème est la **force** de cette construction, le rapport de force qu'il réussit, ou non, à créer entre ceux (et celles) qui l'affirment et ceux (et celles) qui cherchent à le contester au nom d'une autre construction possible. S'arrêter à la dimension constructive des sciences, comme le fait Feyerabend, et réduire la question du rapport de forces à une simple question de propagande, alors qu'elle constitue le vecteur même de l'activité des scientifiques, me semble donc passer à côté du véritable problème.

À la question de savoir ce que l'enseignement général devrait transmettre, lorsqu'il s'agit des sciences, ma réponse serait donc la création d'un rapport de lucidité quant à ce phénomène historique qu'on appelle les sciences modernes: une lucidité qui reconnaisse que nous tous ici, aussi bien que tous ceux qui sont assis sur les bancs des écoles, sommes définis, que nous le voulions ou non, par le fait historique que constituent l'existence et le développement de ces sciences, mais une lucidité qui ouvre également la question de la manière dont nous pouvons nous engager et agir au sein de cette histoire qui nous définit.[3]

Comment définir la différence entre esprit critique et lucidité? La différence dépend évidemment de ce qu'on met derrière les mots et lorsque j'emploie «esprit critique» ici, je me réfère seulement à ce qui prend sens dans le contexte des projets pédagogiques dans les écoles. Dans cette perspective, il me semble que les «exercices» cherchant à développer l'esprit critique doivent être décrits de manière différente selon qu'ils s'adressent à des situations de controverses ouvertes aujourd'hui ou à des situations appartenant à l'histoire, c'est-à-dire à des controverses closes de fait sinon de droit.

Dans le premier cas, lucidité et esprit critique me semblent aller de pair sans trop de problèmes. Prenons quelques exemples. La France de ces dernières années a été agitée par une curieuse controverse scientifique autour du travail de l'immunologiste Jacques Benveniste à propos de ce qu'il a appelé la «mémoire de l'eau». Il y a un peu plus longtemps, le médecin chercheur Jacques Testart qu'on avait, curieusement, appelé le «père d'Amandine» parce qu'il réalisa la première «fécondation in vitro» qui devait mener à la naissance du bébé Amandine, fit grand bruit en abandonnant toute recherche dans ce domaine. Autre exemple, les controverses que suscite ce qu'on appelle l'«hypothèse Gaïa», qui voit des représentants de disciplines jusque là séparées, météorologie, chimie atmosphérique, océanologie, géologie, agronomie, écologie, biologie évolutionniste, etc., se regrouper et chercher à peser sur les décisions

[3] Cette double relation asymétrique, de définition de l'acteur par la société et de mise en problème par l'acteur de sa définition par la société, constitue la manière dont R. Bhaskar aborde (dans *The Possibility of Naturalism*, Brighton, Sussex, The Harvester Press, 1979) la question des sciences humaines dans une perspective d'émancipation.

politiques en matière de droit national et international. Dernier exemple, la très compliquée et très obscure théorie des «supercordes» grâce à laquelle des physiciens aujourd'hui cherchent à unifier les quatre types d'interaction fondamentale et que d'autres considèrent comme une impasse où la physique oublie ce qu'elle est pour poursuivre un rêve.[4] Dans tous ces cas, l'histoire est ouverte, et c'est parce qu'elle est ouverte qu'elle mélange visiblement ce que l'histoire officielle des sciences maintient séparé: des arguments d'allure scientifique, des faits, mais aussi des arguments portant sur le devenir de nos sociétés, sur la philosophie, sur l'éthique, sur la liberté humaine, etc. Dans tous ces cas aussi, les arguments et les contre-arguments qui peuvent être rassemblés dans un dossier pour les élèves ne permettent pas une décision simple. Je dirais que le signe infaillible de ce qu'un dossier a été mal composé serait, dans ces domaines, la possibilité pour les élèves de tirer une conclusion simple, du type opposition entre science et éthique, entre rationnel et irrationnel, entre fait et argument d'autorité. Car dans chaque cas, tout le travail des différents protagonistes vise à ce que ce type de conclusion ne puisse être tiré à leur encontre. C'est ce travail que les élèves devraient comprendre, de manière à se libérer d'une double idée simpliste qui règne aujourd'hui: l'idée, d'une part, que l'identité des arguments «vraiment» scientifiques est facilement reconnaissable; l'idée, d'autre part, que si les arguments ne sont pas «vraiment scientifiques», on pourra les juger sans problème en termes des intérêts sociaux, économiques, idéologiques qu'ils défendent. Dans ces cas, donc, l'esprit critique tel qu'il peut être développé à l'école et la lucidité vont de pair: il s'agit de situations que l'histoire n'a pas encore simplifiées et où, si elles sont présentées de manière honnête et complète, ce qui est la responsabilité de l'enseignant, les élèves ne seront pas tentés de croire - tentation démagogique - qu'un peu d'esprit critique suffit pour acquérir une position de supériorité face aux adversaires affrontés dans une controverse, pour juger ce qui tient et ce qui ne tient pas, et reconnaîtront avec lucidité que eux aussi doivent, s'ils veulent prendre position, accepter des risques et faire des choix, c'est-à-dire s'engager.

La situation est toute différente, en revanche, lorsqu'il s'agit des controverses du passé. Dans leur cas, nous «savons» qui a été vainqueur et qui a été vaincu, et cette différence entre la position des vainqueurs et celle des vaincus n'est pas assimilable à la différence qui peut s'établir à l'issue d'un procès, par exemple, et où on peut se demander «qu'aurions-nous fait à la place du juge?». Tenter, pour les besoins des stratégies pédagogiques cherchant à éveiller l'esprit critique, de recréer une situation de controverse passée, est alors une tâche beaucoup plus délicate, prise entre deux risques symétriques: le risque de l'histoire édifiante et le risque de l'arbitraire relativiste.

---

[4] Que l'on ne croie pas que, parce qu'elle traite de physique de pointe, hautement mathématique, une telle problématique échappe par définition aux possibilités de l'enseignement général. Lorsque les physiciens argumentent entre eux (voir, par exemple *Superstrings. A Theory of Everything?*, Ed. P. Davies et J. Brown, Cambridge University Press, 1988), la discussion est en fait assez peu technique; mais elle implique une approche non-scolaire de la physique, où se débat ce qui s'appelle comprendre en physique.

Prenons par exemple la première grande controverse qui marque l'histoire de ce que l'on appelle les sciences modernes, la controverse entre la thèse traditionnelle, géocentrique, héritière de l'astronomie antique, et la thèse héliocentrique de Copernic. Nous sommes tous, d'une manière ou d'une autre, héritiers de la victoire de l'héliocentrisme. Il nous est difficile de véritablement prendre au sérieux une proposition en vertu de laquelle la Terre serait le centre immobile de l'Univers. Et pourtant, la question historique de savoir quand le mouvement de la Terre a été effectivement «prouvé» est une question peu décidable. Certes pas avec Copernic, chacun le reconnaît. Est-ce avec Galilée, qui crée un concept de mouvement tel que nous pourrions être sur un bolide sans nous en apercevoir? Avec Kepler, qui soumet l'astronomie observationnelle à l'épreuve de l'exactitude mathématique? Avec Newton, qui donne un sens physique aux ellipses de Kepler? Avec la découverte de Neptune, qui célèbre les capacités prédictives de l'astronomie newtonienne? Avec ...? L'histoire édifiante serait, ici, celle où dès le début, dès Copernic, les deux thèses opposées sont décrites dans des langages différents, et ce même si la thèse géocentrique est décrite avec «compréhension», si l'on cherche des «excuses» à ceux qui la tenaient. L'arbitraire relativiste serait, au contraire, d'axer l'énoncé sur la relative indécidabilité de la preuve, de renvoyer l'histoire à un simple conflit entre deux croyances, dont l'une ne «gagne» que par propagande. Certes, s'il s'agit de savoir à quel moment les sceptiques n'ont plus d'excuse possible et **doivent** renoncer, la réponse est logiquement indécidable. En revanche, la dissymétrie entre les deux thèses est bel et bien allée en croissant de manière irréversible, jusqu'au moment ou, comme aujourd'hui, celui qui insistait pour dire que la Terre est au centre de l'Univers se désignait lui-même comme «cas pathologique», posant problème aux autres, risquant d'être exclu ou tourné en dérision.

L'histoire par laquelle la Terre a été irréversiblement «mise en mouvement» n'est ni l'effet simple d'une propagande, ni la révélation d'une vérité qui était toujours déjà celle de l'hypothèse copernicienne. Il s'agit d'une **véritable histoire** où la notion d'un mouvement attribuable à la Terre change de nature, cesse d'être ce qu'elle était avec Copernic, une hypothèse astronomique dont la mise en épreuve se limite aux seules données de l'astronomie observationnelle, pour multiplier ses significations et ses implications. Nous pouvons suivre le «devenir irréversible» du mouvement de la Terre par la production d'un réseau d'intérêts, de questions nouvelles, de pratiques qui seraient **disparates** si le mouvement de la terre ne les connectait pas, que ce mouvement fait «tenir ensemble» et qui, réciproquement, lui invente de nouvelles conséquences, c'est-à-dire parfois aussi de nouvelles possibilités, directes ou indirectes, de mise à l'épreuve. Physiciens, mathématiciens, astronomes, explorateurs en Laponie, météorologues deviennent partie prenante de ce mouvement, lui inventent des implications, c'est-à-dire **à la fois des mises à l'épreuve** - si la Terre tourne, alors... - **et des significations toujours plus diverses** - le fait que la terre tourne nous permet de... C'est cette histoire, ou plutôt cette prolifération d'histoires, de références, de techniques, d'analogies historiques multiples qu'a suscitée la «révolution copernicienne», qui constitue l'héritage qui nous situe dans un monde où, irréversiblement, la terre tourne.

L'enseignement doit prendre en compte cette irréversibilité au sens où une stratégie pédagogique qui demanderait, pour les besoins de la cause, aux élèves de «simuler» l'incertitude, de «rejouer» le cas, de rouvrir la controverse pourrait certes mettre ces élèves face au fait qu'ils n'ont pas, quant à eux, beaucoup de preuves, mais ne les mettrait en connexion ni avec la situation contemporaine (l'ensemble des données astronomiques et autres) ni avec la situation de Copernic (et notamment les débats autour de la réforme du calendrier julien dont les erreurs cumulatives étaient reconnues). Bref, soit il s'agirait de permettre aux élèves de se rendre compte qu'ils «croient», mais sans les mettre en connexion avec ce que d'autres savaient hier, ou savent aujourd'hui, soit il faudrait leur donner un dossier hautement complexe et très technique. Mais de toute façon, on se heurterait à la dissymétrie entre controverse close et controverse ouverte. Les élèves «simuleraient» l'incertitude, car ils savent que l'histoire a fait une différence entre les thèses affrontées. Leur «croyance» signifie avant tout que, comme nous tous, ils sont situés dans une histoire dont ils sont les héritiers.

De la même manière, je considère qu'il y a une très grande différence entre les exercices d'observation critique d'être «naturels», les fourmis, les araignées, les humains dans différentes opérations pratiques, et l'observation de dispositifs expérimentaux. Proposer, dans les deux cas à l'élève d'«observer», de «généraliser», c'est à nouveau oublier la différence entre les deux types de situation. Nous pouvons apprendre à observer les fourmis, leur opposer une brindille, voir si elles la contournent ou la chevauchent. Les fourmis ne sont pas des objets théoriques mais des sources inépuisables de curiosité et de questions, elles l'ont été avant qu'une science s'intéresse à elles, elles le seront, espérons-le, toujours. En revanche un dispositif expérimental a été inventé pour mettre en scène un phénomène. Lui correspond, par définition, une bonne manière d'observer et de conclure, et une seule, celle qui a été conçue pour **imposer**. Bien sûr, il ne peut l'imposer de manière absolue. Disons qu'il l'impose de manière maximale, ce qui signifie que celui ou celle qui l'utiliserait autrement serait soit un «cas» dont on se moquera ou dont on s'occupera, soit un scientifique hautement innovant, proposant un changement conceptuel radical. Le dispositif expérimental est fait pour ne laisser que ces deux possibilités. L'idée d'une liberté d'observation par rapport à un tel dispositif est une fiction, et une mauvaise fiction car les élèves savent que leur liberté est fictive, et qu'en fin de compte il y aura «une bonne réponse».

Ce qui signifie que, alors que l'on veut les faire observer, on les livre en fait à un exercice de spéculation psychologique: très souvent, d'ailleurs, il s'agit, pour les «bons» élèves, de «faire plaisir» à l'enseignant en jouant les naïfs, en observant des détails insignifiants qui prouvent la liberté de leur exploration. Malheur aux élèves qui n'ont pas compris que c'était un jeu et continuent à dire n'importe quoi alors que les autres savent bien le moment où il convient de passer aux choses sérieuses!

Les élèves le savent bien: quoiqu'ils (ou elles) fassent, ils ne réussiront pas à mettre en question les lois de Newton, ni la structure de l'ADN, ni les propriétés de l'atome de carbone. Ils savent qu'il existe une bonne manière d'observer, une bonne manière de conclure, une bonne manière d'argumenter, ce sont les manières qu'ils devront finalement apprendre parce qu'elles mènent au résultat qui doit être transmis. Les sciences ont déjà distribué les rôles des vainqueurs et des vaincus et les jeunes tolèrent avec lassitude les stratégies pédagogiques qui, d'une manière ou d'une autre, voudraient les amener à s'engager personnellement dans la production des conclusions.

Ce point, je crois, est important: aucune «stratégie pédagogique» ne peut faire abstraction du fait que les élèves ne sont pas naïfs, qu'ils se savent cibles de stratégies. En particulier toute stratégie visant à «simuler» l'activité scientifique se heurte au fait qu'une simulation engendre facilement des simulateurs, qui comprennent le sens et la finalité de la simulation, c'est-à-dire non pas tellement ce qu'elle devait transmettre mais ce qui est attendu d'eux dans cette situation.

Et pourtant, ma thèse est que l'histoire des sciences est utile là même où la controverse est close, et où nous sommes, en tant que vivant à notre époque, les héritiers de sa clôture. Je vais défendre cette thèse à partir d'un exemple immédiatement connecté à la question du mouvement de la terre, la notion de mouvement inertiel.

Historiquement,[5] le concept de mouvement inertiel constitue le premier cas d'histoire proliférant à partir de l'hypothèse héliocentrique. C'est le cas célèbre de la pierre tombant du mât d'un bateau en mouvement discuté par Galilée dans le **Dialogue**: si la pierre, lâchée, ne poursuivait pas le même mouvement que le bateau, elle tomberait à l'arrière du mât. Mais alors, sur notre terre, en mouvement comme le bateau, nous ne verrions jamais des corps tomber verticalement. Et donc, pour que le mouvement de la terre soit possible il **faut** bouleverser notre conception du mouvement. On remarquera donc que la question du mouvement inertiel, resituée dans son contexte historique, a pour effet de ressusciter la perplexité quant au mouvement de la Terre: comment pouvons-nous être sur un bolide sans nous en apercevoir?

L'idée qu'un corps en mouvement poursuit son mouvement, rectiligne et uniforme, si aucune cause ne vient le perturber est une idée qui semble très simple à énoncer, et qu'il est tentant d'introduire par des situations pseudo-familières. J'ai vu des manuels où l'on prend l'exemple d'un galet lancé sur un lac gelé: il continue très loin, et on peut «faire admettre» aux élèves que si les frottements avaient pu être totalement éliminés, il continuerait «indéfiniment».

5 Oubliant le problème du caractère rectiligne du mouvement inertiel pour ne retenir que l'absence de gain ou de perte de vitesse: c'est dans la légitimité éventuelle d'un tel oubli, qui fait passer la «situation historique, pratique et cognitive» avant l'exactitude historique que se situe une distinction nécessaire entre la «vraie» histoire des sciences et son rôle possible dans la transmission des savoirs scientifiques. Ce qui ne veut pas dire qu'un enseignant ne puisse, si dans sa stratégie ils deviennent *intéressants*, retenir ce qui, dans d'autres stratégies sera «oublié».

Mais d'autre part, des études empiriques ont montré que les élèves, y compris des étudiants universitaires parfaitement capables de «réciter» le principe d'inertie, se révélaient, dans une impressionnante majorité, incapables d'en tenir compte dans une résolution de problème non évidemment scolaire, c'est-à-dire où ils ne savaient pas que, évidemment, ils devaient l'employer. Ces problèmes étaient d'autant plus intéressants que c'est parfois ceux-là même que Galilée avait utilisé dans son **Dialogue concernant les deux grands systèmes du monde** pour explorer le sens nouveau qu'il attribuait au mouvement. Ainsi, oublions l'air: où tombera une pierre lâchée par un cavalier au galop par rapport à ce cavalier?...

Il est donc apparu que le mouvement inertiel était un «impératif» que les élèves «savaient» mettre en oeuvre s'ils se savaient à l'école, dans des conditions de vérification de leurs connaissances, mais qui n'avait en aucune façon affecté leur conception non scolaire du mouvement.

On pourrait, à ce sujet, parler de «représentation spontanée» du mouvement comme devant être entretenu par une force. Je voudrais renverser les termes du problème, et parler de la **violence** que le concept de mouvement inertiel implique par rapport à l'ensemble de nos observations et de nos pratiques concrètes. Toutes les transformations que nous observons s'arrêtent d'elles-mêmes. Jamais, sauf dans le ciel, nous n'avons à prendre en compte l'idée qu'un mouvement puisse se perpétuer de lui-même, indéfiniment. En l'occurrence, le principe d'inertie propose donc d'interpréter les mouvement observables, qui s'amortissent spontanément, à l'aide d'une hypothèse qui correspond à un mouvement inobservable et irréalisable. Je ne crois pas que la notion de «représentation spontanée» ajoute quelque chose à cette situation, sinon, je le crains, un jugement de valeur: comme si ce qui est spontané «devait» être éduqué, ou devait être spontanément reconstruit lorsque l'élève est confronté à des situations qui le mettent en problème; comme si à l'«erreur spontanée» devait «normalement» se substituer une autre représentation, représentation qui, puisqu'il est «normal» qu'elle déplace la première, se situe à un niveau «supérieur» sur une échelle psychologique.

Ma conviction est que la psychologie prend ici, et de manière peu heureuse, la place de l'histoire. Nous avons affaire non à l'intégration d'un concept qui traduirait un «développement de l'intelligence», mais à l'initiation à une histoire singulière, à une invention bouleversante qui fait partie de notre **héritage historique**. Parler, ici, d'invention signifie que ce qui est **normal** c'est qu'un concept scientifique comme celui de mouvement inertiel n'ait, a priori, pas de sens pour l'élève, et ce **non à cause des défauts ou des tendances propres à nos représentations spontanées**, mais parce qu'un tel concept ne prend sens qu'à partir d'une problématique déterminée, ne s'impose que si l'on choisit de s'occuper de certains problèmes et non d'autres, de privilégier certains types de mouvement et non d'autres. Bref, le concept d'inertie ne constitue pas une représentation «supérieure» permettant d'intégrer de manière cohérente un ensemble d'observations, mais une représentation hautement sélective, qui

n'intègre pas sans créer des distinctions nouvelles. Alors que la notion traditionnelle de vitesse (relative à la distance parcourue et au temps mis à la parcourir) convenait à tous les mobiles, de la pierre à l'oiseau, la «vitesse» galiléenne ne qualifie que les «corps galiléens». Essayez de caractériser le vol d'un oiseau ou le galop d'un cheval à partir du principe d'inertie!

C'est pourquoi je suis hautement sceptique par rapport à toute stratégie pédagogique qui prévoirait d'entraîner les étudiants dans le labyrinthe de toutes les questions «fausses» auxquelles peut nous entraîner la méconnaissance de l'inertie, jusqu'à ce que les étudiants «découvrent» le principe d'inertie. C'est là une manière d'évacuer le scandale, de prêter au concept d'inertie un pouvoir qu'il n'a pas, celui d'être la «bonne» réponse, rationnelle, atteinte par un développement «naturel» (dialectique ou autre) des questions, à la question du mouvement. Si les élèves spéculent librement sur le mouvement, qu'est-ce qui les empêche d'explorer le mouvement d'un oiseau, d'un cheval, voire le cours d'une transformation chimique, qui est aussi un changement dans le temps, Il faudra que l'enseignant les canalise vers le type de mouvement qui rend pertinent le principe d'inertie: liberté guidée et sous surveillance, fausse liberté. Il faudra que le pouvoir clandestin de la canalisation confère son pouvoir à l'inertie. Car celle-ci, en tant que concept, n'a de pouvoir que si d'abord ont été éliminés du champ tous les mouvements qu'elle est impuissante à définir. Et bien sûr l'exercice d'un pouvoir clandestin, c'est-à-dire la manipulation, laisse toujours des effets incontrôlables.

Dans un récent article écrit avec Didier Gille,[6] j'ai créé une situation fictive de controverse entre Galilée et un ecclésiastique romain, à la veille de la condamnation de Galilée. Nous avons cherché à montrer tout à la fois l'innovation galiléenne en ce qui concerne le mouvement et le fait que cette innovation ne fait que rendre **possible** le mouvement de la Terre, un mouvement que Galilée, contrairement à ses affirmations, n'a pas pu **prouver**. Si nous avons pu créer cette fiction, c'est parce que nos recherches et nos intérêts nous avaient **d'abord** rendus sensibles au problème et à mon intérêt. Le dialogue fictif essaie de transmettre cet intérêt, de redonner sens au risque, de raviver les enjeux de l'opposition, qui, historiquement, a été vaincue, au mouvement de la Terre. Cet article est un exemple, pour moi, des conditions dans lesquelles la liaison entre un concept contemporain (celui d'inertie) et une situation de controverse passée peut être recréée. Dans le cas de la controverse contemporaine, je l'ai dit, les discours opposés nous sont tous les deux contemporains, chacun prend ses risques et tentent d'attirer l'auditeur ou le lecteur dans son camp, à raviver son intérêt. Dans le cas de la controverse passée, l'enseignant ne peut «laisser parler les textes», ne peut faire l'économie d'un engagement actif, d'une forme de narration qui, comme c'est le cas dans le dialogue fictif que nous avons écrit, s'attache à recréer la situation passée, avec ses risques, ses enjeux, ses passions.

---

6 Dans «Les Cahiers de Science et Vie», numéro consacré à *Galilée. Naissance de la physique* (Les Grandes Controverses scientifiques no 2, printemps 1991).

Susciter **activement** l'intérêt pour la position des vaincus, c'est-à-dire pour les risques plutôt que pour l'autorité d'un énoncé scientifique, est donc le défi auquel devrait, selon moi, répondre l'introduction dans l'enseignement général de la science en tant que **phénomène historique**. Pour répondre à ce défi, les enseignants devraient d'ailleurs effectuer eux-mêmes sur leurs propres conceptions un travail qui est bien différent de l'apprentissage des sciences en tant que telles, où c'est le **pouvoir** d'un énoncé qui prime, ce qu'il permet de faire, les exercices qui vérifient son acquisition, et non la recréation de ses risques et de ses choix. Ce qui signifie d'abord et avant tout qu'il devrait s'intéresser «autrement» à ce qu'il sait. Cette condition, j'en ai fait l'expérience, n'est pas irréalisable et peut même être une source de découverte joyeuse et libératrice pour l'enseignant. Encore faut-il qu'il ait à sa disposition non pas des «livres d'histoire des sciences», mais des mises en perspective historique pertinentes et intéressantes. Une collection comme celle que «Science et vie» a lancée devrait donner l'exemple, et les mises en perspective devraient couvrir l'ensemble du cursus scientifique. Mais je crois que serait, avant tout, indispensable une clarification de la question que j'ai posée au départ de ce texte: la question de savoir ce que nous voulons **transmettre** (oui, oui, transmettre: aucune mise en question des modèles téléphoniques de la transmission ne supprime la problématique de la transmission,[7] qui existe depuis que les humains sont humains, et ne lève la responsabilité de celui qui a à transmettre l'héritage historique qui situe chaque humain).

Cette clarification, soit dit en passant, suppose des choix qui ont certaines conséquences. Ce n'est pas une «autre» manière, meilleure, de faire «la même chose» que ce qui se fait aujourd'hui. En particulier, devrait être mise en question cette exigence qui est la tare de l'enseignement des sciences, ces exercices qui vérifient une compétence que l'élève n'a pas et ne peut avoir car c'est celle qui définit le scientifique (dans mon université - et il serait intéressant de voir si c'est le cas ailleurs - la première phrase de l'enseignant de première année universitaire tant en physique qu'en chimie fut: oubliez ce que vous avez appris à l'école secondaire. C'est tout dire, et, faut-il le dire, c'était déjà fait). Une autre conséquence est que si les enseignants doivent apprendre à créer une mise en perspective originale, qui n'est ni celle de l'acquisition des compétences ni celle de l'histoire des sciences **stricto sensu**, ils doivent être reconnus comme collectifs de recherche. L'enseignement doit être reconnu comme une recherche en tant que telle, visant à expérimenter, à dégager, à multiplier, à discuter les multiples moyens de susciter activement la transmission lucide des savoirs scientifiques. Car, je le répète, l'acquisition des concepts scientifiques ne traduit en rien un développement «normal» de l'intelligence. Considérer une telle acquisition comme «normale» - dans quelque sens que ce

---

[7] J'ai lu, dans la brochure présentant le CIRADE que l'enfant réagit à l'information reçue, la construit. Ceci est certainement vrai, et est d'ailleurs tellement vrai que cela reste évidemment vrai quelle que soit la stratégie pédagogique employée. Que l'enseignant soit autoritaire ou qu'il procède par mise en scène visant à laisser (apparemment) l'étudiant construire «lui-même» les concepts fondamentaux, il aura toujours affaire à des étudiants construisant pour eux-mêmes leur version de la situation - sachant par exemple fort bien, et agissant en conséquence, que leur liberté est une liberté surveillée, simulée, parce que, en ce qui concerne le mouvement mécanique, par exemple, les jeux sont joués, ils n'ont pas le pouvoir de remettre en question le «concept» que l'enseignant a lui-même appris.

soit, et ce terme en a beaucoup, certains plus rusés que d'autres,[8] - c'est-à-dire considérer qu'il suffit de la susciter, de l'accompagner, de l'aider à se formuler, c'est faire insulte à tous les humains, au moins aussi intelligents que nous, qui ont vécu ou vivent dans des mondes où ces représentations n'ont pas de sens, et c'est aussi faire insulte à l'aventure humaine par laquelle ce sens s'est créé. Derrière toute «matière»[9] scientifique, **si elle est digne d'être transmise**, se dissimulent des drames et des merveilles: l'émerveillement de ceux qui ont découvert que l'on pouvait «penser comme cela», le drame de ceux que cette innovation a scandalisés ou de ceux dont cette innovation niait ou rendait illégitimes les convictions.

Il s'agit donc pour moi de lutter contre la **croyance** qu'une «tête bien faite» affrontée à un matériel pédagogique bien choisi est capable, en droit, d'acquérir le type de savoir qui est à transmettre. Il s'agit de rappeler que si les sciences existent, c'est parce que les scientifiques réussissent à convaincre d'autres scientifiques et qu'ils sont donc des maîtres de la mise en scène active. Aucun fait, aucun énoncé n'existeraient si des humains ne s'étaient pas, avec toute la puissance de leur intelligence, de leur créativité, de leur ruse, de leur technique, engagés de toutes leurs forces pour les faire exister. C'est pourquoi j'ai dit que les sciences, prises comme phénomène historique, ne peuvent pas permettre l'économie de la **narration** qui suscite l'intérêt et recrée l'espace où des humains se sont engagés pour faire exister et empêcher de faire exister. L'histoire des sciences, bien racontée, est une histoire à suspense. Les controverses scientifiques d'aujourd'hui, bien mises en scène, créent le présent comme suspense.

J'ai déjà souligné l'une des implications de cette thèse: la «dépsychologisation» des difficultés que rencontrent les élèves à «intégrer» une représentation scientifique. D'une manière ou d'une autre, la «psychologisation» de ces difficultés implique que le problème se situe du côté de l'élève. Il reste «bloqué», il ne «franchit pas» le «stade» qu'implique tel ou tel concept. Je prétends quant à moi que dans la plupart des cas ce n'est pas l'élève qui «a un problème», ce sont les propositions scientifiques qui «posent problème», qui, par nature, font violence non pas parce qu'elles heurteraient des catégories spontanées, mais parce qu'elles impliquent et présupposent des questions et des intérêts qui a priori, ont toutes les raisons d'être étrangers aux élèves. Bref, qui font violence non pas d'abord à une représentation de type cognitif (l'acquisition d'un savoir comme événement cognitif, dont l'élève est ou non capable) mais à un ensemble de **rapports pratiques**[10] entre un humain et son monde. On ne transforme pas un

---

8 Mais toujours on retrouve une référence, implicite ou non, à la notion de «progrès», qui est encore aujourd'hui une notion maîtresse. J'irais jusqu'à dire que s'il existe un obstacle pédagogique, il se situe du côté de l'enseignant et renvoie à sa croyance dans le progrès, dans la supériorité plutôt que dans la différence de ce qu'il a à enseigner par rapport à ce que ses élèves savent.

9 C'est ainsi qu'on désigne en Belgique la somme des savoirs et des compétences à transmettre.

10 Les sciences ne produisent pas des savoirs sans créer des pratiques, terme dont on sait qu'il implique à la fois une «manière de se situer par rapport» à quelque chose, d'appréhender ce quelque chose **dans une visée qui implique toujours d'autres humains**, de l'apprécier au sens d'un jugement de valeur portant à la fois sur une signification - ce que ce quelque chose peut apprendre - et sur une capacité - ce dont il peut rendre capable de dire **à d'autres** celui qui s'y intéresse. Le pire malentendu à propos des sciences, celui qui fait rimer science et autorité, est de définir la pratique comme conséquence du savoir.

rapport pratique comme on transforme un point de vue purement optique (cf. les «mutations» d'interprétation des figures ambiguës étudiées en laboratoires de psychologie). On ne peut le transformer qu'en le faisant vivre dans ce qu'il cherche à faire, dans ce qu'il rend intéressant, dans ce qu'il occulte et dans ce qu'il nie. C''est pourquoi la transmission des savoirs scientifiques est si facilement une école de soumission: si l'intérêt, le sens et le risque n'est pas transmis en même temps que le savoir, celui-ci n'a pas d'autre sens que de devoir être accepté. Et l'«acceptation», comme en témoignent les enquêtes sur le concept d'inertie, sera strictement limitée au domaine des exercices scolaires de vérification des savoirs, c'est-à-dire au contexte où ce savoir a été imposé.

Un corollaire de la position que je défends est que la transmission des savoirs scientifiques suppose un **engagement actif** de la part de l'enseignant. Dans la mesure où l'acquisition d'un savoir de type scientifique est considérée d'abord et avant tout comme une mutation cognitive, l'enseignant est porté à adopter un rôle proche de celui du thérapeute: neutralité bienveillante, respect systématique de l'espace d'initiative des élèves, etc. Bien évidemment, il ne s'agit pas de plaider ici pour l'attitude inverse: faire taire systématiquement les élèves, les réduire à la passivité. S'engager activement, c'est cesser de **croire** à la vérité, cesser de croire au **pouvoir qu'aurait ce qui doit être transmis** de constituer une sorte de point d'aboutissement naturel des processus de construction. C'est peut-être le cas pour la logique, qui relève d'une **pratique** du langage qui ne se transmet pas seulement en milieu scolaire, et a donc le pouvoir de guider son explicitation en milieu scolaire. Ce n'est pas le cas en sciences.

Très souvent, trop souvent, l'engagement actif de l'enseignant est vu comme une atteinte à la liberté de l'apprenant, une atteinte qui ne se justifierait que si les sciences pouvaient se targuer d'un type de vérité absolue, ce qu'elles ne peuvent pas. Ma réponse à cette objection tiendra à deux points connexes parce que tous deux reprennent la question de la liberté telle que, je l'ai dit, Chalmers l'opposait à Feyerabend.

Le premier point est que la liberté n'est pas pour nous un donné. Nous naissons situés dans un monde, héritiers d'une histoire qui nous constitue et nous engage. Partout où il y a des écoles, nous naissons héritiers d'une tradition où les sciences jouent un rôle clef, tant par leurs relations aux innovations technico-industrielles que par leur pouvoir symbolique, source d'autorité et de différenciation active entre l'illusoire et l'effectif. Partout où il y a des écoles, nous naissons héritiers non pas seulement d'une «manière culturelle d'appréhender les choses», mais d'une histoire singulière qui a inventé et construit les moyens de faire exister irréversiblement une Terre qui tourne, qui peut être datée, des microbes vecteurs d'épidémie, du DNA, des atomes, etc. Comme l'écrit Bruno Latour «Si les Occidentaux n'avaient fait que commercer ou conquérir, que piller et qu'asservir, ils ne seraient pas radicalement différents des autres commerçants et conquérants. Mais voilà, ils ont inventé la science, activité tout à fait

distincte de la conquête et du commerce, de la politique et de la morale»,[11] et c'est pourquoi l'idée que «nous les Occidentaux sommes absolument différents de tous les autres» surgit et resurgit dans les discours même qui voudraient effacer cette différence. C'est l'Occidental qui, pour lisser la différence, assimile toute culture à un système de représentation. Il peut le faire au nom de la critique systématique de l'illusoire qui fait partie des pratiques des sciences. Il reste ce faisant Occidental et l'Inuit qui partagerait la même idée ne serait plus un Inuit, mais un Occidental. Le relativisme au nom duquel on cherche à banaliser la vérité scientifique est un pur produit de l'aventure occidentale productrice de sciences. En ce sens, nous n'avons pas le choix. Nous sommes engagés dans cette histoire, et elle nous définit.

En revanche, nous pouvons construire un choix quant à la **manière** dont nous seront engagés dans cette histoire. J'en reviens ici à la question de la lucidité qui constitue, je l'ai déjà dit, ma réponse à la question: quel est le sens de la transmission des savoirs scientifiques dans l'enseignement?

L'engagement actif de l'enseignant me semble nécessaire pour donner à vivre les savoirs scientifiques comme solidaires de «choix pratiques», comme solidaires d'un ensemble d'histoires qui se construisent à travers eux et qui les font exister - le mouvement de la terre qui existe «de plus en plus» à mesure que l'histoire de la physique, de la météorologie, de la philosophie, de la mesure du temps, etc., passe par lui. Mais ce n'est pas seulement par souci de vérité historique ou de «bonne» transmission des savoirs scientifiques - que les élèves «n'oublient» pas le principe d'inertie dès qu'ils quittent la classe de physique - que je plaide pour cette stratégie. C'est aussi et même surtout pour tenter de créer dans la classe les conditions d'une lucidité, sans lesquelles il n'est pas d'engagement responsable, quant à **notre** histoire et à l'histoire que les élèves auront à vivre.

Les sciences ne disent pas la vérité au sens absolu du terme, mais elles ne sont pas simplement une «représentation parmi d'autres» parce qu'elles sont faites pour «faire histoire», pour faire exister ce qu'elles créent dans des registres multiples. Certains de ces registres sont clos au public. Si, par exemple, le phénomène de résonance magnétique nucléaire se traduit par la création d'instruments qui, désormais, sont dans de nombreux laboratoires et hôpitaux, aucune utopie ne permet de concevoir que n'importe qui d'entre nous intervienne activement pour discuter de cette transformation d'un phénomène physique en instrument de mesure. En revanche, beaucoup de ces registres sont ouverts à la discussion car ils impliquent une transformation technico-sociale du monde: lorsqu'un choix de développement se fait, il se fait le plus souvent au nom d'une science et il permet à cette science de faire exister ce qui l'intéresse dans des registres qui nous concernent tous. C'est ici que la lucidité est nécessaire, car c'est notre histoire qui se construit.

---

[11] B. Latour, *Nous n'avons jamais été modernes. Essai d'anthropologie symétrique*, Paris, La Découverte, 1991.

La question peut, par exemple, être posée de savoir ce qui, aujourd'hui, est en train de «faire histoire» au CIRADE, de savoir quel type de références aux savoirs scientifiques, et quels savoirs scientifiques, le CIRADE utilise. Ce qui signifie aussi à quels savoirs le CIRADE essaie de donner le pouvoir de «faire histoire» avec l'école. Le CIRADE, n'est pas seulement un institut de recherche, mais de formation, c'est donc un institut voué à faire exister le point de vue théorique auquel il se réfère à travers des histoires pédagogiques, scolaires, sociales. Si le CIRADE réussit, les théories constructivistes seront devenues «vraies» au sens où les écoles telles qu'elles fonctionneront impliqueront la vérité de ces théories.

Lucidité, c'est-à-dire responsabilité dans une histoire, responsabilité qui ne peut - et c'est là ce qu'apporte la notion de **pratique** - être évacuée au nom d'une quelconque référence à la vérité, même à celle de la théorie constructiviste. Le «concept» constructiviste, comme tous les concepts scientifiques, se réfère à des «faits» considérés comme «solides», comme imposant une conception du savoir et de son apprentissage contre d'autres conceptions rivales. Et comme tous les concepts scientifiques, il est porteur d'une prétention à faire histoire, une histoire qui engage aussi bien ceux qu'il qualifie, «les apprenants» (équivalents, pour les sciences humaines, des «objets» dans les sciences humaines: dans les deux cas ce sont ceux qui «sont qualifiés») que ceux qui doivent, dans leur pratique, le prendre en compte, les psychologues, les enseignants, etc. Un concept scientifique a toujours pour prétention de faire histoire, et de présenter cette histoire comme déductible à partir de ce qu'il affirme. Un concept est toujours un vecteur de pouvoir, cherchant à organiser à la fois et indissolublement ce sur quoi il porte et ceux qui ont affaire à ce sur quoi il porte.

Je ne vous fais pas ici le coup de la «rétorsion» pour susciter en vous des sentiments de culpabilité, mais le coup de la lucidité. Rien de ce que j'ai dit ne met en question l'activité des chercheurs, mais les met face à leurs responsabilités: s'ils (ou elles) travaillent, ils (ou elles) travaillent au nom d'une vérité qui est faite pour «faire histoire», et cette vérité a pour condition nécessaire - **mais non pas suffisante** - leur engagement actif, inventif, rusé, polémique. Je dis bien condition nécessaire mais non pas suffisante, car je l'ai déjà souligné, toute histoire dont une science est activement partie prenante est toujours aussi et en même temps une (relative) mise à l'épreuve, cela du moins lorsque des pouvoirs institutionnels, sociaux, économiques ne court-circuitent pas l'historicité propre aux sciences.

Et c'est cette lucidité, qui ne réduit les sciences ni à une autorité en laquelle il faudrait croire, ni à une représentation parmi d'autres face à laquelle conviendrait un scepticisme systématique, que je voudrais voir transmise à l'école. Je pense, en effet, que les sciences comme phénomène historique qui contribue à créer notre contemporanéité et engage notre avenir - et, désormais celui de la planète toute entière, - font partie intégrante de nos sociétés. En d'autres termes, ce qu'elles sont aujourd'hui traduit certes, en grande partie, les intérêts dominants de nos sociétés, mais aussi l'indifférence, la naïveté, la soumission, le désir de croire

et d'être fasciné du public. À tout le moins, cette attitude répandue **facilite et occulte** ma manière dont «au nom de la science», notre histoire collective se décide. La responsabilité de l'enseignement général, en matière de sciences, me semble donc d'abord de contribuer à créer un public **exigeant**, capable de jouer un rôle **actif et gênant**, non sans doute dans la clôture de telle ou telle controverse particulière, mais dans l'ensemble des situations où les sciences «font histoire» avec d'autres instances - depuis les États et leurs experts jusqu'aux institutions qui subventionnent les recherches, aux industries, aux média, aux écoles, aux hôpitaux, etc. Le champ est vaste.

Des exemplaires du présent document sont en vente à l'adresse suivante:

Centre Interdisciplinaire de Recherche sur
l'Apprentissage et le Développement en Education
Université du Québec à Montréal
C.P. 8888, Succ. A,
Montréal, Québec
H3C 3P8

Publié par le Centre Interdisciplinaire de Recherche
sur l'Apprentissage et le Développement en Education
Université du Québec à Montréal
Conception graphique: Pierrette Pelcourt